



BRILLANTE DIODEN- LASERMODULE IM ROTEN SPEKTRALBEREICH

Aufgabenstellung

Für die direkte Materialbearbeitung, die Medizintechnik oder das Pumpen von Festkörperlaser, z. B. einem Alexandrit-Laser für die Klimaforschung, werden Strahlquellen hoher Brillanz mit Emission im roten Spektralbereich benötigt. Ein Diodenlasermodul zum direkten, longitudinalen Pumpen eines Alexandrit-Lasers soll eine gepulste Ausgangsleistung von mindestens 10 W bei mindestens 35 Hz Pulsrepetitionsrate und etwa 200 μ s Pulsdauer erreichen.

Vorgehensweise

Ein optomechanisches Konzept zur dichten Überlagerung der Strahlung mit einer minimierten Anzahl von Optikkomponenten zur Kollimation und Fokussierung wurde ausgewählt. Das Konzept kann schnell an individuelle Kundenanforderungen für den gesamten Spektralbereich vom UV bis in das IR angepasst werden. Die Optiken wurden mit der kommerziellen Raytracing-Software Zemax auf eine optimale Intensitätsverteilung der Pumpstrahlung im Kristall ausgelegt. Um eine gleichmäßige Temperatur der Dioden sicherzustellen und damit eine kleinstmögliche spektrale Breite zu ermöglichen, wurde die Form der Wärmesenken entsprechend angepasst.

Ergebnis

Ein Diodenlasermodul mit einer optischen Ausgangsleistung von mehr als 13 W (Pulsspitzenleistung im Fokus) wurde aufgebaut. Die spektrale Breite bei 2,2 nm entspricht der statistischen Streuung der einzelnen Emittoren. 96,5 Prozent der Ausgangsleistung sind linear polarisiert. Die Beugungsmaßzahl beträgt 45 in der Fast-Axis und 38 in der Slow-Axis.

Anwendungsfelder

Durch die Entwicklung hochbrillanter Diodenlasermodule im roten Spektralbereich können Blitzlampen als Pumpquelle ersetzt und gleichzeitig die Energieeffizienz der Alexandrit-Festkörperlaser erheblich gesteigert sowie die wartungsfreien Betriebszeiten vergrößert werden.

Die Arbeiten wurden teilweise vom BMBF im Rahmen des Projekts »SPEKTRALAS« (FKZ 13 N 9729) gefördert.

Ansprechpartner

Dipl.-Phys. Ulrich Witte
Telefon +49 241 8906-8012
ulrich.witte@ilt.fraunhofer.de

Dipl.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Martin Traub
Telefon +49 241 8906-342
martin.traub@ilt.fraunhofer.de